

04

ESTUDIO

**DE LA CONFIGURACIÓN INTERNA DEL PRIMER MOLAR
PERMANENTE MEDIANTE CBCT Y SU IMPLICACIÓN EN
ENDODONCIA**

ESTUDIO

DE LA CONFIGURACIÓN INTERNA DEL PRIMER MOLAR PERMANENTE MEDIANTE CBCT Y SU IMPLICACIÓN EN ENDODONCIA

STUDY OF THE INTERNAL CONFIGURATION OF THE PERMANENT FIRST MOLAR USING CBCT AND ITS IMPLICATION IN ENDODONTICS

María Belén Muñoz-Padilla¹

E-mail: ui.mariamp47@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2819-6239>

Camila Alejandra Villafuerte-Moya¹

E-mail: oi.camilaavm90@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4599-7890>

Verónica Alicia Vega-Martínez¹

E-mail: ui.veronicavm93@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8858-9101>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Muñoz-Padilla, M. B., Villafuerte-Moya, C. A., & Vega-Martínez, V. A. (2025). Estudio de la configuración interna del primer molar permanente mediante CBCT y su implicación en endodoncia. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(S1), 32-37.

RESUMEN

El primer molar permanente presenta una anatomía interna compleja, especialmente en la raíz mesiovestibular (MV), lo que dificulta los tratamientos endodónticos debido a la variabilidad anatómica y la dificultad para localizar el conducto mesiovestibular 2 (MV2). La falta de una correcta desinfección y obturación de todos los conductos puede provocar infecciones persistentes y fracasos clínicos. Diversos métodos de análisis, como las radiografías convencionales, la diafanización y la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), han sido empleados para estudiar la morfología radicular. La CBCT ha mostrado alta eficacia en la identificación de conductos accesorios y configuraciones complejas. La configuración de los conductos radiculares ha sido clasificada mediante el sistema de Vertucci, siendo los tipos I, II y IV los más frecuentes en la raíz MV. Las frecuencias varían entre poblaciones debido a factores genéticos y étnicos. Estudios han identificado una mayor prevalencia de una cuarta raíz en el primer molar superior en ciertas poblaciones, lo que evidencia la importancia de adaptar las técnicas endodónticas a las características específicas de cada grupo. En la población ecuatoriana, se ha identificado una frecuencia del 41,7% para el conducto MV2, lo que confirma la complejidad anatómica de esta raíz. El éxito del tratamiento endodóntico depende de la localización y tratamiento exhaustivo de todos los conductos radiculares. La variabilidad anatómica requiere que los especialistas estén capacitados para interpretar correctamente las imágenes y adaptar las técnicas de tratamiento a la anatomía específica de cada paciente.

Palabras clave:

Tratamiento endodóntico, variabilidad anatómica, técnicas de tratamiento.

ABSTRACT

The permanent first molar presents a complex internal anatomy, especially in the mesiobuccal root (MB), which complicates endodontic treatments due to anatomical variability and the difficulty in locating the second mesiobuccal canal (MB2). The failure to properly disinfect and fill all the canals can lead to persistent infections and clinical failure. Various analysis methods, such as conventional radiographs, clearing techniques, and cone-beam computed tomography (CBCT), have been used to study root morphology. CBCT has shown high effectiveness in identifying accessory canals and complex configurations. The configuration of the root canals has been classified using the Vertucci system, with types I, II, and IV being the most frequent in the MB root. Frequencies vary between populations due to genetic and ethnic factors. Studies have identified a higher prevalence of a fourth root in the first maxillary molar in certain populations, highlighting the importance of adapting endodontic techniques to the specific characteristics of each group. In the Ecuadorian population, a 41.7% frequency for the MB2 canal has been identified, confirming the anatomical complexity of this root. The success of endodontic treatment depends on the thorough localization and treatment of all root canals. Anatomical variability requires specialists to be trained to accurately interpret images and adapt treatment techniques to the specific anatomy of each patient.

Keywords:

Endodontic treatment, anatomical variability, treatment techniques.

INTRODUCCIÓN

La anatomía interna de los conductos radiculares del primer molar permanente ha sido objeto de numerosos estudios debido a su complejidad morfológica y a la alta incidencia de variaciones anatómicas, especialmente en la raíz mesiovestibular (MV) (Valencia de Pablo et al., 2012). El conocimiento preciso de esta configuración es esencial para el éxito de los tratamientos endodónticos, ya que la falta de localización, desinfección y obturación de todos los conductos puede derivar en infecciones persistentes y fracasos clínicos (Afrashtehfar, 2012). Entre las principales dificultades que enfrentan los endodoncistas se encuentra la identificación del conducto mesiovestibular 2 (MV2) o mesiopalatino (MP), cuya entrada suele estar oculta por un abultamiento dentinario en la pared mesial, lo que dificulta su localización y tratamiento adecuado (Betancourt et al., 2015).

Diversos métodos han sido utilizados para el análisis de la morfología radicular y de los conductos, incluyendo las radiografías convencionales, cortes histológicos, resonancia magnética, técnicas de diafanización y la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) (Al-Saedi et al., 2020; Montesinos-Rivera et al., 2021). La técnica de diafanización ha demostrado ser particularmente útil para visualizar tridimensionalmente la cámara pulpar y los conductos radiculares, preservando la forma original de la muestra y permitiendo su conservación por períodos prolongados (Montesinos-Rivera et al., 2021). Sin embargo, la CBCT ha ganado popularidad en los últimos años debido a su capacidad para reconstruir en detalle la morfología interna y externa de las piezas dentales, facilitando la identificación de conductos accesorios, deltas apicales y otras complejidades anatómicas (Al-Saedi et al., 2020).

La configuración de los conductos radiculares ha sido clasificada por diversos autores, siendo el sistema de Vertucci el más utilizado a nivel mundial debido a su relevancia clínica (Altunsoy et al., 2015). Según este sistema, el primer molar superior presenta un segundo conducto en la raíz mesiovestibular con configuraciones tipo I (25,45%), tipo II (46,52%) y tipo IV (27,27%), mientras que en los segundos molares superiores las configuraciones más frecuentes son tipo II (47,1%), tipo I (42,06%) y tipo IV (8,03%) (Ghobashy et al., 2017). Estas diferencias sugieren una variabilidad anatómica significativa entre poblaciones, lo que refuerza la necesidad de realizar estudios específicos en poblaciones locales, dado que la morfología radicular está influenciada por factores genéticos y étnicos (Zhang et al., 2011).

Estudios realizados en poblaciones asiáticas, mongoles y esquimales han demostrado una fuerte correlación entre la presencia de una cuarta raíz en el primer molar superior y la ascendencia étnica, con una incidencia del 13% (Lee et al., 2011). Asimismo, estudios en poblaciones turcas, tailandesas e iraquíes han identificado diferencias en la prevalencia y configuración de los conductos

radiculares, lo que sugiere la necesidad de adaptar las técnicas y protocolos endodónticos a las características anatómicas particulares de cada población (Alavi et al., 2002; Altunsoy et al., 2015; Al-Saedi et al., 2020).

El éxito en los tratamientos endodónticos depende de la identificación y tratamiento exhaustivo de todos los conductos radiculares. Las variaciones en la morfología radicular representan un desafío para los especialistas, quienes deben contar con experiencia y habilidades para interpretar correctamente las imágenes y adaptar las técnicas de tratamiento a la anatomía específica de cada paciente (Baratto et al., 2009). A pesar de la abundante literatura sobre la morfología radicular en diversas poblaciones, existe una notable falta de estudios sobre la población ecuatoriana, lo que subraya la pertinencia de realizar investigaciones específicas para mejorar la efectividad de los tratamientos endodónticos en este contexto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha llevado a cabo una revisión sistemática de la literatura científica publicada en materia de Configuración Interna del primer molar superior. A continuación, se detallará el proceso de elaboración en sus distintas fases.

Búsqueda inicial

Las primeras búsquedas se realizaron artículos desde 2023 combinando los términos 'Configuración interna' y 'endodoncia' en las bases de datos PubMed y Google académico. Estas búsquedas arrojaron una cantidad considerable de resultados.

Búsqueda sistemática

La búsqueda sistemática se realizó nuevamente en enero de 2024, en PubMed y Google académico, acotando los resultados a las publicaciones realizadas desde 2019. Concretamente, se obtuvieron 80 resultados en PubMed y 40 en Google académico. Antes de proceder a la selección de artículos, se definieron los criterios de inclusión y exclusión.

Según estos criterios, y sólo con la lectura del título, se consideraron adecuados 120 artículos (tras eliminar 60 duplicados entre las dos bases de datos). Se procedió a leer el resumen y, a partir de esta lectura, se descartaron 40, ya que trataban de otros aspectos.

Finalmente, 5 artículos cumplieron los criterios de inclusión y se seleccionaron para llevar a cabo la revisión sistemática. Todos ellos señalaban la Configuración interna del primer molar superior.

Criterios de inclusión.

- Se tomó en cuenta tanto documentos en español e inglés.
- Publicados dentro de los últimos 5 años.

- Artículos relacionados al tema.

Criterios de Exclusión.

- Fuentes que hayan sido publicadas posteriormente a los últimos 5 años.
- Casos clínicos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestran los resultados:

Tabla 1. Resultados obtenidos.

Fuente	Muestra	Metodología	Resultados
Granda et al. (2017)	400 tomografías	Observacional	Se puede concluir que las segundas molares mandibulares permanentes presentan dos raíces (71,75%) y tres conductos radiculares (70,50%). Asimismo, la configuración según la clasificación de Vertucci más encontrada en la raíz mesial fue del Tipo II (16.50%) y en la raíz distal fue del Tipo I (89.25%).
Cardona-Castro & Fernández- Grisales (2015)	36 primeros molares mandibulares		Los primeros molares inferiores presentaron con mayor frecuencia dos conductos en la raíz mesial y un conducto en la raíz distal. Lo cual según la clasificación de Vertucci corresponde a una mayor prevalencia de conductos tipo II en la raíz mesial y con mayor frecuencia la presencia de conductos tipo I en la raíz distal del primer molar inferiores.
Restrepo et al. (2023)	63 referencias	Revisión bibliográfica	El uso de herramientas pedagógicas virtuales, didácticas y tecnológicas propician un efecto positivo en el estudiante de pregrado de odontología durante el aprendizaje de anatomía de sistemas de conductos radiculares que aumentan la confianza y seguridad al momento de realizar un tratamiento endodóntico en pacientes.
Betancourt et al. (2017)	62 primeros molares maxilares	Obrevacional	El clínico debe tener la convicción de realizar la exploración en búsqueda del canal MB2, logrando un adecuado acceso endodóntico que permita una visualización correcta, utilizar herramientas como el microscopio, ultrasonido o TCHC para su detección y estudio morfológico.

De acuerdo con la clasificación de Vertucci, el conducto tipo I fue el más prevalente en la raíz palatina y en la raíz disto vestibular, con una frecuencia del 98.8% y 96.4%, respectivamente. En la raíz mesio vestibular, el conducto tipo I se presentó en un 31%, seguido por el tipo V, que se encontró en el 25% de los casos. La presencia del conducto MV2 se identificó en un 41.7%, lo que confirma la complejidad anatómica de esta raíz. (Altunsoy et al., 2015).

Al comparar estos resultados con las frecuencias obtenidas mediante el examen de tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) en estudios in vitro, se observó una alta concordancia, lo que evidencia la elevada sensibilidad de la TCHC como herramienta diagnóstica en endodoncia. Actualmente, el sistema de TCHC permite un análisis más preciso para la detección del canal MV2, además de ofrecer una reducción significativa en la dosis de radiación, lo que la convierte en una técnica viable para su uso rutinario en la práctica clínica. Sin embargo, el análisis tridimensional preoperatorio de la morfología dentaria mediante TCHC aún no se aplica de manera generalizada. A pesar de sus ventajas, la radiografía periapical sigue siendo la técnica más utilizada en la práctica clínica debido a su accesibilidad y familiaridad entre los profesionales (Montesinos et al., 2021).

Un tratamiento endodóntico exitoso se logra cuando todos los conductos radiculares han sido localizados, desbridados, desinfectados y obturados completamente. Entre las razones de fracaso en estos tratamientos se incluye una desinfección incompleta y obturación inadecuada, por lo tanto, es indispensable conocer las diversas variaciones anatómicas que se puedan dar en los conductos radiculares. La morfología del primer molar permanente ha sido estudiada por diversos investigadores ya que es el primero en erupcionar. Por lo tanto, es también el más propenso a desarrollar caries dental, convirtiéndose en el que más frecuentemente se trata endodónticamente (Betancourt et al., 2015).

La variación de la morfología de estos dientes ha sido estudiada en varias poblaciones encontrando diferencias en cada una de ellas lamentablemente la población ecuatoriana no tiene ningún antecedente de estudio recalcan-do la pertinencia de centrar estudios similares en esta población. Diferentes técnicas han sido usadas para la evaluación de la morfología de los conductos radiculares. Recientemente, el uso de la microtomografía computada (MCT) y la tomografía computada de haz cónico (o CBCT) han sido consideradas excelentes para este propósito (Lee et al., 2011; Betancourt et al., 2015; Cardona-Castro & Fernández-Grisaies, 2015; Granda et al., 2017).

La prevalencia de MV2 en el primer molar superior ha sido investigada extensivamente, pero con variaciones relacionadas con la raza, el género y la edad de la población. En el presente estudio se encontró una frecuencia del 41%, siendo menor que en previos estudios realizados en asiáticos, americanos, hispanos y otros, cuya frecuencia se encontraba en 90%, esto puede deberse a las diferencias en la metodología de evaluación de la pieza dental, la etnia y la edad a la que corresponde la muestra, siendo imposible determinarla. Los conductos tipo I, II y IV han sido reportados como los más comunes en las raíces mesio vestibulares, sin importar la etnia, siendo el más frecuente el tipo I. El fallo en los tratamientos de conductos ha sido relacionado a una preparación incompleta de los conductos debido a la compleja anatomía de los mismos (Baratto et al., 2009; Zheng et al., 2010; (Zhang et al., 2011).

CONCLUSIONES

Es importante conocer la configuración interna de los conductos radiculares para la terapia endodóntica, ya que se debe realizar la correcta desinfección y preparación de todos los conductos radiculares para evitar fracasos endodónticos o complicaciones en los tratamientos, para esto existe la clasificación de Vertucci según lo cual se concluye que el primer molar superior presenta un segundo conducto en la raíz MV, con las siguientes configuraciones según Vertucci: tipo I en un 25,45%, tipo II en un 46,52% y tipo IV en un 27,27%, de igual forma para segundos molares superiores la configuración Vertucci más frecuente para esta misma raíz fue tipo II en un 47,1%, tipo I en un 42,06% y tipo IV en un 8,03%, en cambio todos los dientes reportaron configuración tipo I para las raíces palatina y disto vestibular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afrashtehfar, K. I. (2012). Utilización de imagenología bidimensional y tridimensional con fines odontológicos. *Revista ADM*, 69(3), 114–119. <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2012/od123d.pdf>

- Alavi, A. M., Opananon, A., Ng, Y. L., & Gulabivala, K. (2002). Root and canal morphology of Thai maxillary molars. *International Endodontic Journal*, 35(5), 478–485. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.2002.00511.x>
- Al-Saedi, A., Al-Bakhakh, B., & Al-Taee, R. G. (2020). Using cone-beam computed tomography to determine the prevalence of the second mesiobuccal canal in maxillary first molar teeth in a sample of an Iraqi population. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 12, 505–514. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S281159>
- Altunsoy, M., O., E., Gulsum Nur, B., Sami Aglarci, O., Gungor, E., & Colak, M. (2015). Root canal morphology analysis of maxillary permanent first and second molars in a southeastern Turkish population using cone-beam computed tomography. *Journal of Dental Sciences*, 10(4), 401–407. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2014.06.005>
- Baratto, F., Zaitter, S., Aihara, G., Alves, E., Abuabara, A., & María, G. (2009). Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods. *Journal of Endodontics*, 35(3), 337–342. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19249591/>
- Betancourt, P., Aracena Rojas, S., Navarro Cáceres, P., & Fuentes, R. (2015). Configuración anatómica del sistema canalicular de la raíz mesiovestibular del primer molar maxilar. *Avances en Odontostomatología*, 31(1), 11–18. https://www.researchgate.net/publication/275670552_Configuracion_anatomica_del_sistema_canalicular_de_la_raiz_mesiovestibular_del_primer_molar_maxilar
- Cardona-Castro, J. A., & Fernández-Grisaies, R. (2015). Anatomía radicular, una mirada desde la microcirugía endodóntica: Revisión. *CES Odontología*, 28(2), 70–99. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2015000200007&lng=en
- Granda, G., Caballero, S., & Agurto, A. (2017). Estudio de la anatomía de raíces y conductos radiculares en segundas molares permanentes mandibulares, mediante tomografía computadorizada de haz cónico en población peruana. *Odontología Vital*, (26), 5–12. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752017000100005&lng=en
- Lee, J., Kim, K., Lee, J., Park, W., Jeong, J., Lee, Y., Gu, Y., Chang, S., Son, W., Lee, W., Baek, S., Bae, K., & Kum, K. (2011). Mesiobuccal root canal anatomy of Korean maxillary first and second molars by cone-beam computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 111(6), 785–791. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21439860/>

- Montesinos-Rivera, V., Medina-Sotomayor, P., & Sánchez-Ordóñez, M. J. (2021). Análisis de la morfología interna del primer molar superior mediante la técnica de diafanización. *KIRU*, 18(3), 133–139. https://www.researchgate.net/publication/355466624_Analisis_de_la_morfologia_interna_del_primer_molar_superior_mediante_la_tecnica_de_diafanizacion
- Restrepo, I. F., Alfonso Morales, G., Zamora, I. X., & Martínez, C. H. (2023). Anatomía de la cámara pulpar y sistema de conductos radiculares: Estrategias pedagógicas una revisión de literatura. *Revista Estomatología*, 31(2), e12694. <https://docs.bvsalud.org/biblio-ref/2023/10/1511309/v31n02a01.pdf>
- Valencia de Pablo, Ó., Estevez, R., Heilborn, C., & Cohenca, N. (2012). Anatomía radicular y configuración de conductos del primer molar inferior permanente. *Quintessence (ed. esp.)*, 25(9). <https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-articulo-anatomia-radicular-configuracion-conductos-del-S0214098512002115>
- Zheng, Q., Wang, Y., Zhou, X., Wang, Q., Zheng, G., & Huang, D. (2010). A cone-beam computed tomography study of maxillary first permanent molar root and canal morphology in a Chinese population. *Journal of Endodontics*, 36(9), 1480–1484. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20728713/>